

Mecânica dos Fluidos para Engenharia Química

ME5330

17/11/2009

Correções das curvas características da bomba ao se transportar um fluido viscoso





Considera-se um fluido como fluido viscoso, quando a sua viscosidade for maior do que uma viscosidade de referência.

Exemplo: para a KSB, fabricante de bombas, a viscosidade de referência é $20 \text{ mm}^2/\text{s}$.

As curvas características da bomba ($H_B=f(Q)$ e $\eta_B=f(Q)$) geralmente são obtidas para água com massa específica igual a 1000 kg/m^3 e não sofrem alterações desde que a viscosidade cinemática seja inferior ao do valor limite estabelecido.

Até o valor da viscosidade estabelecido não há necessidade de se corrigir as curvas características da carga manométrica e do rendimento em função da vazão mesmo estando com uma massa específica diferente de 1000 kg/m^3 , só se corrige a potência nominal da bomba, já que no seu cálculo se considera o peso específico do fluido e este sofreu alteração.

Já para um fluido viscoso, deve-se corrigir as suas curvas características $H_B=f(Q)$ e $\eta_B=f(Q)$.

No caso do NPSH, geralmente se faz a análise para o valor fornecido pelo fabricante (para água), pois será a pior situação.

É importante notar que sempre haverá duas possibilidades para se efetuar as correções mencionadas:

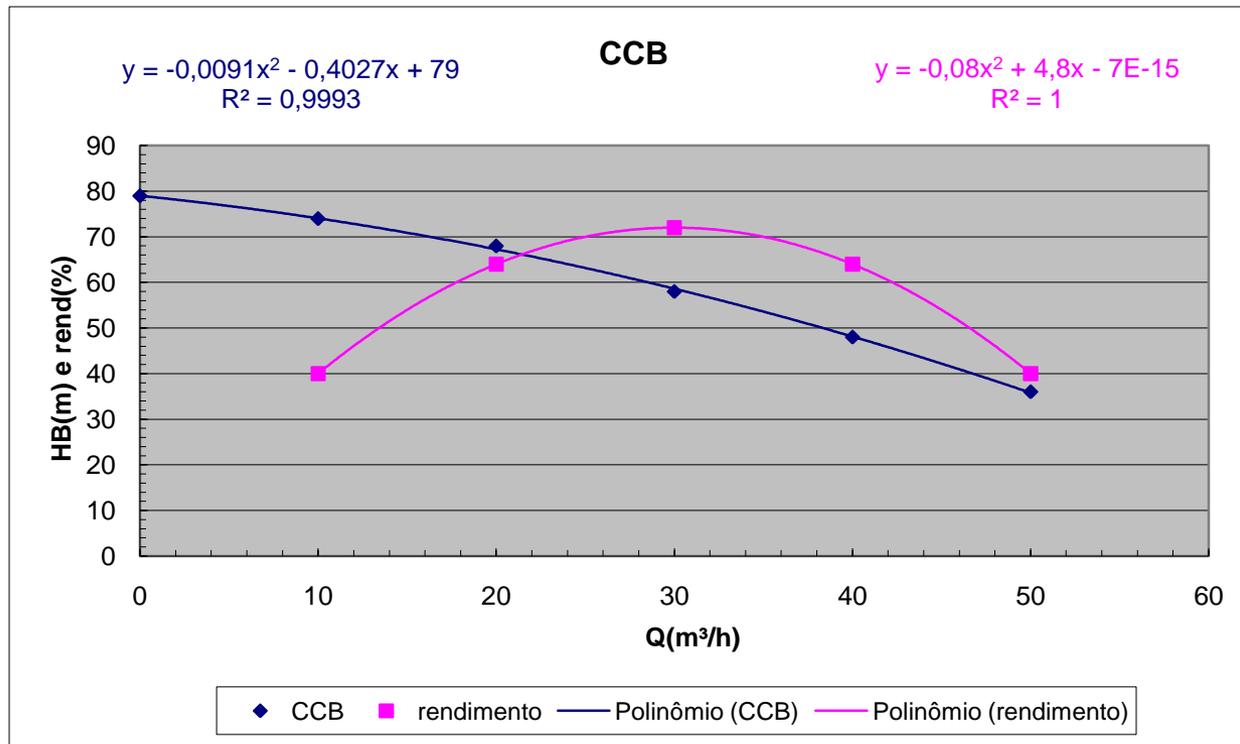
1ª - a instalação de bombeamento já existe e deixará de transportar água para transportar um fluido viscoso.

2ª - a instalação está sendo projetada

Procedimentos para correção das curvas em uma instalação já em operação

Ler na curva de $H_B = f(Q)$ a vazão, a carga manométrica e o rendimento correspondente ao ponto de máxima eficiência (máximo rendimento).

Exemplo: seja a bomba escolhida com as características a seguir:



As curvas anteriores dão origem a
tabela:

Q (m ³ /h)	H _B (m)	η _B (%)
0	79	
10,0	74,0	40
20,0	68,0	64
30,0	58,0	72
40,0	48,0	64
50,0	36,0	40

A vazão, a carga manométrica e o rendimento correspondente ao ponto de máxima eficiência (máximo rendimento) seriam:

Q (l/s)	H _B (m)	η _B (%)
30,0	58,0	72

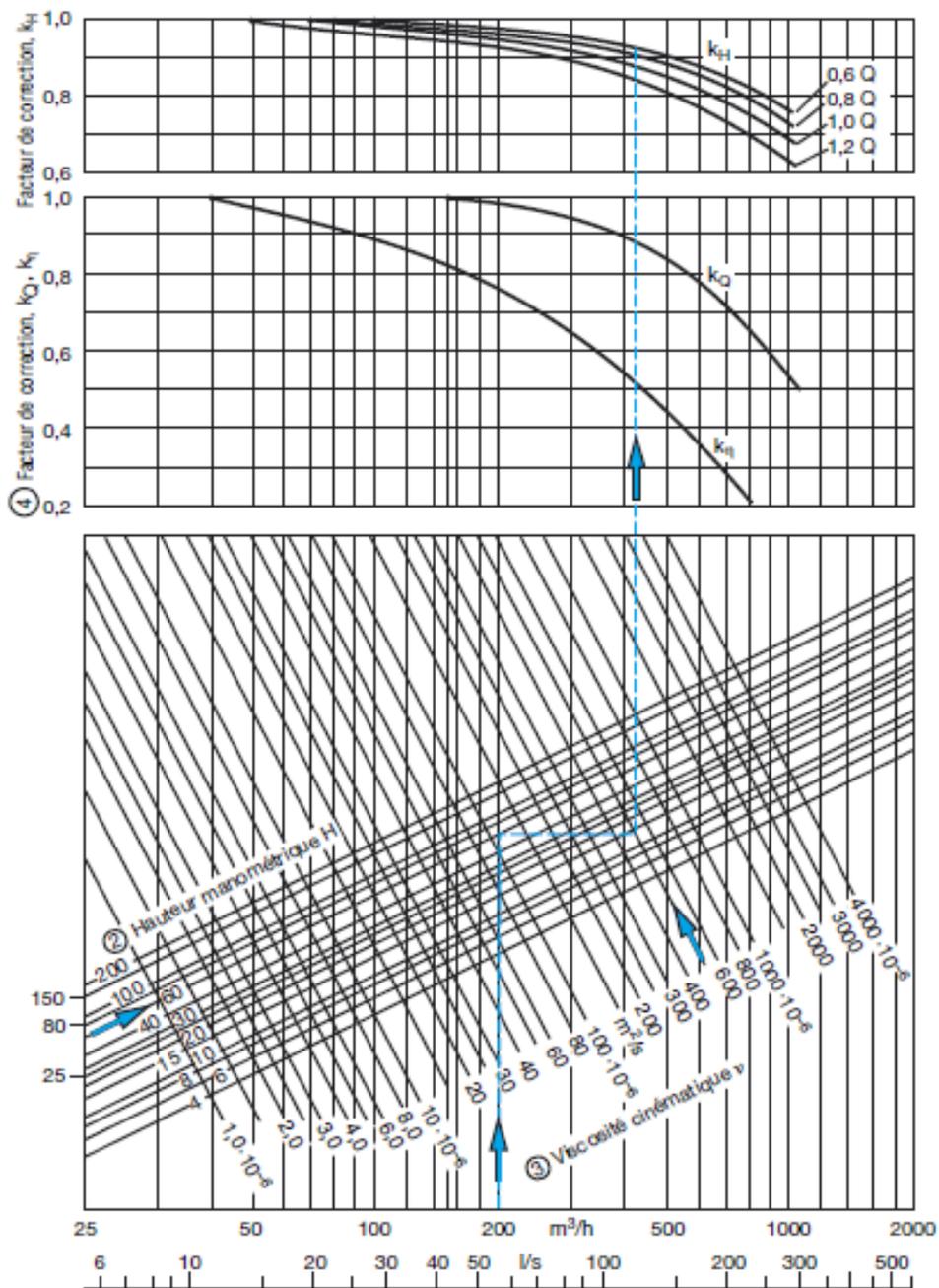
O ponto anterior será o ponto de referência, onde a vazão irá corresponder ao ponto $1,0*Q$; a partir dela calcula-se: $0,6*Q$; $0,8*Q$ e $1,2*Q$ e para cada uma delas determina-se a carga manométrica e o rendimento correspondentes.

Com as informações anteriores deve-se iniciar o preenchimento da tabela a seguir:

	0,6*Q	0,8*Q	1,0*Q	1,2*Q
Q(m ³ /h)			30	
H _B (m)			58	
η _B (%)			72	
K _η				
K _Q				
K _H				
Q*K _Q				
H _B *K _H				
η _B *K _η				

Onde os coeficientes K_Q ; K_H e K_η são determinados através do gráfico para obtenção dos coeficientes de correção, onde:

- 1º - marca-se a vazão do ponto de máximo rendimento
 $(1,0*Q) = \text{ponto 1};$
- 2º - sobe-se verticalmente até o ponto correspondente a carga manométrica ligada a
 $1,0*Q = \text{ponto 2};$
- 3º - daí puxa-se uma horizontal até a viscosidade desejada = ponto 3;
- 4º - em seguida sobe-se verticalmente até as curvas de correção para se tirar os valores dos coeficientes de correção: K_η ; K_Q e finalmente os quatro valores de K_H



Considerando
a viscosidade
de $300 \cdot 10^{-6}$
 m^2/s

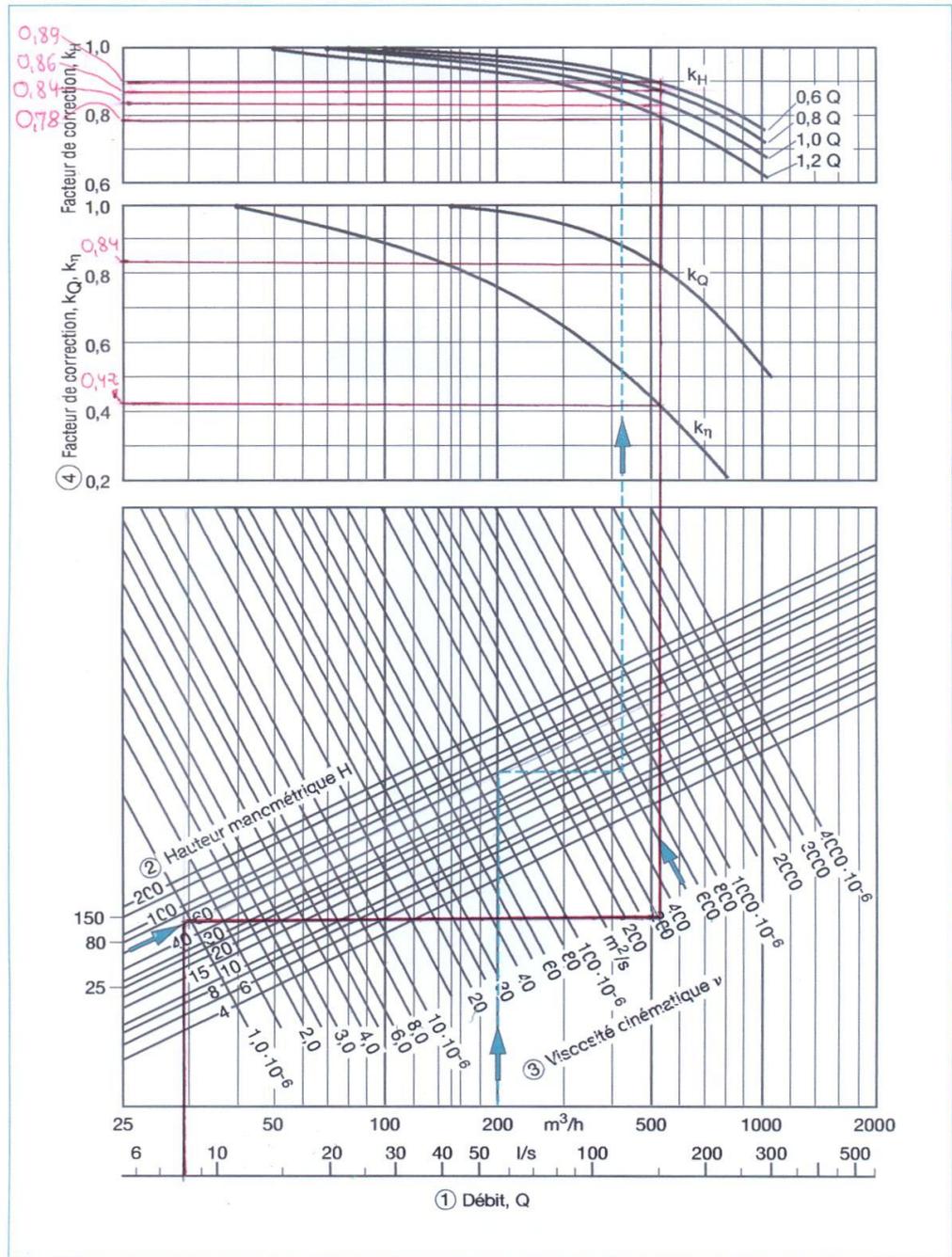


Figure 49 : Détermination des facteurs de correction, k , selon les normes de l'Hydraulic Institute. Exemple illustré : $Q = 200 \text{ m}^3/h$, $H = 57,5 \text{ m}$, $\nu = 300 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/s$

Com os valores obtidos pode-se preencher a tabela:

	0,6*Q	0,8*Q	1,0*Q	1,2*Q
Q(m ³ /h)			30	
H _B (m)			58	
η _B (%)			72	
K _η			0,42	
K _Q			0,84	
K _H	0,89	0,86	0,84	0,80
Q*K _Q				
H _B *K _H				
η _B *K _η				

Para obtenção das novas curvas $H_B = f(Q)$ e $\eta_B = f(Q)$ basta locar os quatro pontos da tabela anterior.

Atividade – preencher a tabela do slide 16 e construir as curvas: $H_B = f(Q)$ e $\eta_B = f(Q)$